

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-101913

⑤ Int.Cl.⁹

B 29 C 45/56
45/77

識別記号

庁内整理番号

6949-4F
7639-4F

⑬ 公開 平成3年(1991)4月26日

審査請求 有 発明の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 射出圧縮成形方法およびその装置

⑮ 特 願 平2-89195

⑯ 出 願 昭60(1985)7月9日

⑰ 特 願 昭60-149285の分割

⑱ 発 明 者 吉 井 正 樹 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑲ 発 明 者 海 老 沼 尚 武 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑳ 発 明 者 金 田 愛 三 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 出 願 人 東洋機械金属株式会社 兵庫県明石市二見町福里字西之山523-1

㉓ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

射出圧縮成形方法およびその装置

2. 特許請求の範囲

1. 射出圧縮成形型のキャビティ内へ樹脂を射出充填し、この樹脂に圧縮力を負荷する射出圧縮成形方法において、

予め多段階に設定した加圧力プロフィールに基づいて、前記キャビティ内の樹脂を加圧圧縮して成形する

ことを特徴とする射出圧縮成形方法。

2. 樹脂を充填すべきキャビティと該キャビティ内の樹脂を圧縮する圧縮コアとを備えた射出圧縮成形型と、

前記圧縮コアを駆動する加圧手段と、

予め多段階に設定した加圧力プロフィールに基づいて、前記キャビティ内の樹脂を加圧圧縮するように前記圧縮コアの駆動を制御する手段とを

備えたことを特徴とする射出圧縮成形装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、射出圧縮成形方法およびその装置に係り、特に、例えば複屈折率の小さい光ディスク基板の成形など、成形ひずみの小さい成形に好適な射出圧縮成形方法およびその装置に関するものである。

〔発明の背景〕

例えば、光ディスク基板は、通常、射出成形によって成形される。しかし、この射出成形によるよりも低ひずみで、複屈折率の小さい光ディスク基板を成形するに適しているとされる成形方法として、射出圧縮成形方法が知られている(特開昭57-123031号公報)。

この成形方法は、金型接合面を予め一定の圧縮ストローク量だけ開いておき、キャビティ内へ樹脂を射出充填した直後の圧縮工程において、前記圧縮ストロークを瞬時に圧縮して成形することを特徴とするものである。

以下、この方法を図面を用いて説明する。

第5図は、従来の射出圧縮成形方法の実施に使用される射出圧縮成形型の略示図、第6図は、第5図の射出圧縮成形型によって成形したポリカーボネート樹脂の光ディスク基板の複屈折率の一例を示す複屈折位相差線図である。

射出圧縮成形型1は、固定型取付板13に取付けられた固定型6と可動型取付板14に取付けられた可動型8とを有し、これら固定型6と可動型8とによって成形されるキャビティ4の可動型8側には、情報用ピットあるいは情報記録用グルーブを転写形成したスタンパ5が、前記転写形成面を固定型6側に向けて装着されている。

このように構成した射出圧縮成形型1において、トグル式型締機構12によって、金型接合面が一定の圧縮ストロークδだけ開いた状態に保持する。

この状態で、射出圧縮成形装置をONにすると、射出シリンダ(図示せず)内で加熱溶融した樹脂が、固定型6にあるスプル2を経て、ゲート3からキャビティ4内へ射出充填される。この射出充填の完了と同時に、ゲート切断シリンダ7が前進

してゲート部を切断し、中心に穴を明けるとともに、樹脂の逆流を防止したのち、トグル式型締機構12が作動し、可動型8が一定の圧縮ストロークδだけ前進し型閉めされ、キャビティ内の樹脂が圧縮される。そして所定時間経過後、トグル式型締機構12によって可動型8が後退して型開きされ、キャビティ4内から所望の光ディスク基板9が離型される。以降、上記動作が繰返される。

このようにして成形された光ディスク基板9の複屈折率は、P M M A樹脂で成形したものについては、射出成形されたものに比べて小さくなるものの、ポリカーボネート樹脂で成形したものではほとんど変らなかった。

たとえば、前記第5図に示す射出圧縮成形型1を使用して、ポリカーボネート樹脂によって外径200mmφ、厚さ1.25mmの光ディスク基板9を成形し、半径方向に沿ってその複屈折位相差を測定したところ、第6図の○印で結ぶ破線で示すようになった。これは、射出成形によったもの(第6図の×印を結ぶ一点鎖線)と比較すると、分

布がマイナス側へ移動しているが、複屈折位相差の絶対値の大きさはほとんど変わらない。

〔発明の目的〕

本発明は、上記した従来技術の問題点を解決するためになされたもので、成形ひずみの小さい樹脂成形を可能にする射出圧縮成形方法およびその装置を提供することを、その目的とするものである。

〔発明の構成〕

上記目的を達成するために、本発明に係る射出圧縮成形方法の構成は、射出圧縮成形型のキャビティ内へ樹脂を射出充填し、この樹脂に圧縮力を負荷する射出圧縮成形方法において、予め多段階に設定した加圧プロフィールに基づいて、前記キャビティ内の樹脂を加圧圧縮して成形するようにしたものである。

また、上記目的を達成するために、本発明に係る射出圧縮成形装置の構成は、樹脂を充填すべきキャビティと該キャビティ内の樹脂を圧縮する圧縮コアとを備えた射出圧縮成形型と、前記圧縮コ

アを駆動する加圧手段と、予め多段階に設定した加圧力プロフィールに基づいて、前記キャビティ内の樹脂を加圧圧縮するように前記圧縮コアの駆動を制御する手段とを備えたものである。

〔発明の作用〕

キャビティと該キャビティ内の樹脂を圧縮する圧縮コアとを有する射出圧縮成形型における前記キャビティ内へ樹脂を射出充填し、圧縮コアを駆動する加圧手段と前記圧縮コアの駆動を制御する手段とを用い、予め多段階に設定した加圧力プロフィールに基づいて、キャビティ内の樹脂に圧縮力を負荷したのち、該圧縮力を解除方向へ制御することにより、成形ひずみの小さい樹脂成形が可能となる。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図ないし第4図を参照して説明する。

第1図は、本発明の一実施例に係る光ディスク基板成形方法の実施に使用される射出圧縮成形装置の射出開始時を示す構成図、第2図は、第1図

における射出圧縮成型型の圧縮完了時を示す断面図である。

第1, 2図において、第5図と同一符号のものは従来技術と同等部分であるから、その説明を省略する。

まず、射出圧縮成型型1Aを説明する。16は、可動型8A内に摺動可能に嵌入され、中心部に貫通孔16aが穿設された圧縮コアであり、この圧縮コア16と固定型6Aとでキャビティ4が形成される。そして、この圧縮コア16の前面には、中心部固定治具11と外周部固定治具21とによってスタンプ5を装着できるようになっている。19は、前記貫通孔16a内に摺動可能に嵌入され、先端に、中心部固定治具11の内周を摺動するポンチ20が取付けられているゲート切断用ロッドである。固定型6Aには、圧縮コア16を押圧して後退させることができる、リターン用ラム15aを具備した圧縮コアリターン用油圧シリンダ15と、キャビティ4内に充填された樹脂の樹脂圧力を検出することができる圧力センサ10と

が内蔵されている。

17は、圧縮用油圧シリンダ17aとゲート切断用油圧シリンダ17bとからなる油圧シリンダであり、この油圧シリンダ17には、前記射出圧縮成型型1Aの可動型8Aが締結され、また、その可動型8Aを前進、後退させて型閉め、型開き動作を行なわせるトグル式型締機構12が取付けられている。18は、前記圧縮用油圧シリンダ17a内に摺動可能に嵌入され、中心部に貫通孔18aが穿設された圧縮ラムであり、この圧縮ラム18は、前記圧縮コア16に当接して押圧し、この圧縮コア16を介して、キャビティ4内の樹脂に圧縮力を負荷するのに使用されるものである。22は、前記ゲート切断用油圧シリンダ17b、前記貫通孔18a内を摺動可能に嵌入されたロッド用ラムであり、このロッド用ラム22は、前記ゲート切断用ロッド19の後端に当接して、このゲート切断用ロッド19の先端に設けたポンチ20を前進させ、キャビティ4内に充填された樹脂のゲート部を切断し、キャビティ内の樹脂の逆流

を防止することができるものである。

次に、前記射出圧縮成型型1Aのキャビティ4内へ充填した樹脂に負荷する圧縮力を制御する圧縮力制御回路を説明する。

23は、成形機用i/oインターフェイスで、このi/oインターフェイス23は、射出シリンダ(図示せず)のスクリュウ位置センサからのゲート切断完了信号を入力し、これを中央処理装置(以下CPUという)31へ出力するものである。

24はアンプで、このアンプ24は、圧力センサ10が検出した樹脂圧力信号を入力し、これをA/D変換器25、i/oインターフェイス30を経てCPU31へ出力するアンプである。

前記CPU31は、予め多段階に設定した加圧力プロフィールに係る樹脂圧力プロフィールを設定しておき、成形機用i/oインターフェイス23からゲート切断完了信号が入力されたとき、ゲート切断完了からの経過時間 $t = t_0$ に対応する設定樹脂圧力から圧縮シリンダ油圧力の演算を行ない、また、i/oインターフェイス30から樹脂

圧力信号が入力されたとき、経過時間 $t = t_0$ に対応する前記設定樹脂圧力との偏差 Δp と、経過時間 $t = t_0 + \Delta t$ に対応する設定樹脂圧力とから、次回に負荷すべき圧縮シリンダ油圧力の演算を行なうことができものである。

27はサーボアンプで、このサーボアンプ27は、CPU31からi/oインターフェイス30、D/A変換器26を経て、前記圧縮シリンダ油圧力の信号を入力し、サーボバルブ28を作動させるものである。このサーボバルブ28の動作により、圧縮用油圧シリンダ17a内へ前記油圧力が負荷され、圧縮ラム18、圧縮コア16を介して、キャビティ4内の樹脂に設定樹脂圧力が負荷されるようになっている。29は、圧縮力制御回路の油圧を上昇させる油圧ポンプ、32、33は、前記CPU31に樹脂圧力プロフィールを設定するのに使用されるキーボード、フロッピディスク、34、35は、圧縮工程で検出した樹脂圧力を出力するのに使用されるCRT、プリンタである。

このように構成した射出圧縮成型装置を使用し

て、樹脂を加圧圧縮して成形する方法を説明する。

トグル式型締機構12によって射出圧縮成形型1Aを型開きし、中心部固定治具11と外周部固定治具21とによってスタンパ5を圧縮コア16の前面に接着したのち、型閉めする。圧縮コアリターン用油圧シリンダ15を作動させ、リターン用ラム15aにより、圧縮コア16を固定型6Aとの当接面から δ_1 (ただし、 $\delta_1 > \delta_0$ であり、 δ_0 は圧縮ストローク) だけ後退させる。このとき、圧縮コア16の後端面と圧縮ラム18とは当接している。

キーポート32もしくはフロッピディスク33により、CPU31へ、キャビティ4内の樹脂に圧縮力を負荷したのち、この圧縮力を直ちに解除せしめるための加圧力プロフィールに係る樹脂圧力プロフィール (詳細は具体例で後述する) を設定する。

ここで射出圧縮成形装置をONにすると、前記射出シリンダ内で加熱溶融した樹脂がスプル2、ゲート3を経てキャビティ4内へ射出充填される。

1へ入力される。CPU31は、圧縮開始、すなわちゲート切断完了からの経過時間 $t = t_0$ に対応する前記設定樹脂圧力との偏差 Δp と、経過時間 $t = t_0 + \Delta t$ に対応する設定樹脂圧力とから、次回に負荷する圧縮シリンダ油圧力を演算する。この油圧力信号が、前回と同様に、i/oインターフェイス30、D/A変換器26、サーボアンプ27を経てサーボバルブ28へ入力され、圧縮コア18を介して、経過時間 $t = t_0 + \Delta t$ における樹脂圧力が制御される。この制御が繰返えされ、樹脂圧力が設定樹脂圧力に沿って制御される。この間に、圧縮コア16は圧縮ストローク $\delta_0 = \delta_1 - \delta_2$ だけ前進し、圧縮完了時 (第2図の状態) において、圧縮可能スクローク δ_2 を維持する。そして、所定時間経過後、トグル式型締機構12によって可動型8Aが後退して型開きされ、キャビティ4内から所望の光ディスク基板9Aが離型される。以降、上記の動作が繰返される。

なお、圧縮工程の途中で圧力センサ10を検出した樹脂圧力は、CPU31からCRT34もし

この射出充填の完了と同時にロッド用ラム22が駆動して、ゲート切断用ロッド19、ポンチ20が前進し、ゲート部が切断される。これにより、次の圧縮工程において溶融樹脂の逆流が防止される。

ゲート部が切断されると、前記射出シリンダのスクリュウ位置センサからのゲート切断完了信号が、成形機用i/oインターフェイス23を経てCPU31へ入力される。CPU31は、ゲート切断完了からの経過時間 $t = t_0$ に対応する設定樹脂圧力から圧縮シリンダ油圧力を演算し、この油圧力信号がi/oインターフェイス30、D/A変換器26を経てサーボアンプ27へ入力され、サーボバルブ28を動作させる。このサーボバルブ28の動作により、圧縮用油圧シリンダ17a内へ前記油圧力が負荷され、その力が圧縮ラム18、圧縮コア16を介してキャビティ4内の樹脂へ負荷される。樹脂へ負荷された樹脂圧力は圧力センサ10によって検出され、この樹脂圧力信号がアンプ24、A/D変換器25を経てCPU3

くはプリンタ35によって出力される。

樹脂の射出圧縮成形の実施例として光ディスク基板成形方法を説明する。

第1図に示す光ディスク基板成形方法によって、ポリカーボネート樹脂を使用し、外径200mm ϕ 、厚さ1.25mmの光ディスク基板を成形する具体例を説明する。

第3図は、第1図に示す光ディスク基板成形方法における設定樹脂圧力の一例を示す樹脂圧力プロフィール図、第4図は、第3図の樹脂圧力プロフィールによって成形したボシたポリカーボネート樹脂の光ディスク基板の複屈折位相差線図である。

加圧力プロフィールに係る樹脂圧力プロフィール36A (第3図参照) の決め方は、先の第5図に示した従来の射出圧縮成形型1のキャビティ4内の樹脂に負荷される樹脂圧力プロフィール36を予め求め、この樹脂圧力プロフィール36の最大値を設定樹脂圧力の最大値とし、それ以降は、直ちに樹脂圧力プロフィール36よりも小さい方

向、すなわち樹脂圧力を解除する方向へ制御し、圧縮開始後0.3秒に0になるようにしたものである。

この樹脂圧力プロフィール36AをCPU31に設定して、樹脂温度320℃、型温度90℃、圧縮ストローク $\delta_0 = 0.1$ mmの条件で成形した。キャビティ4内の樹脂に実際に負荷された樹脂圧力は、一点鎖線36A'のようになり、設定値に対する誤差は±5%以内であった。

また、成形された光ディスク基板9Aの複屈折位相差は、第4図中の●印を結ぶ実線のようになり、従来の射出圧縮成形法によって成形されたもの(○印を結ぶ破線であり、第6図の破線と同一)に比べて著しく向上し、複屈折率のきわめて小さい光ディスク基板9Aが得られた。

以上説明した実施例によれば、キャビティ4内の樹脂に負荷した樹脂圧力を、負荷直後に解除方向へ制御することにより、複屈折率の小さい光ディスク基板9Aを成形することができるという効果がある。

プロフィール図、第4図は、第3図の樹脂圧力プロフィールによって成形したポリカーボネート樹脂の光ディスク基板の複屈折位相差線図、第5図は、従来の射出圧縮成形方法の実施に使用される射出圧縮成形型の略示図、第6図は、第5図の射出圧縮成形型によって成形したポリカーボネート樹脂の光ディスク基板の複屈折率の一例を示す複屈折位相差線図である。

1A…射出圧縮成形型、4…キャビティ、5…スタンプ、8A…可動型、9A…光ディスク基板、16…圧縮コア、18…圧縮ラム、31…CPU、36A…樹脂圧力プロフィール。

代理人 弁理士 高橋 明夫
(ほか1名)

なお、本実施例では圧縮力負荷直後に該圧縮力を解除方向に制御したが、必ずしも負荷直後でなく、ある程度の微小時間、その圧縮力を保持(たとえば、0.2秒間保持)して解除方向へ制御するようにしても、複屈折率の小さい光ディスク基板を得ることができる。

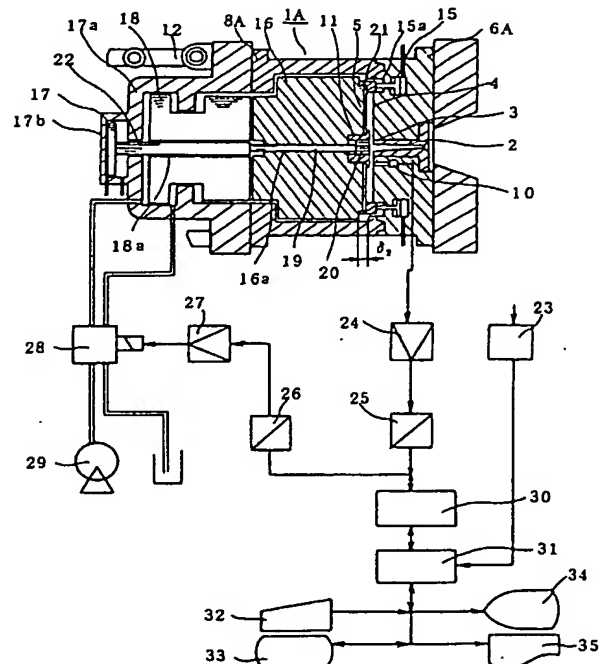
〔発明の効果〕

以上詳細に説明したように、本発明によれば、射出圧縮成形における圧縮工程での樹脂に負荷される圧力を予め設定した圧力プロフィールに基づいて制御するので、成形ひずみの小さい成形を可能にする射出圧縮成形方法およびその装置を提供することができる。

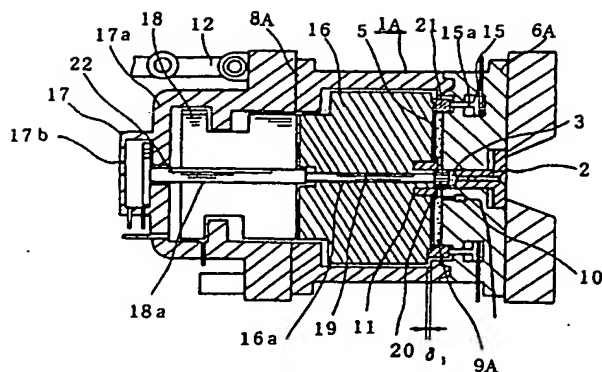
4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例に係る光ディスク基板成形方法の実施に使用される射出圧縮成形装置の射出開始時を示す構成図、第2図は、第1図における射出圧縮成形型の圧縮完了時を示す断面図、第3図は、第1図に示す光ディスク基板成形方法における設定樹脂圧力の一例を示す樹脂圧力

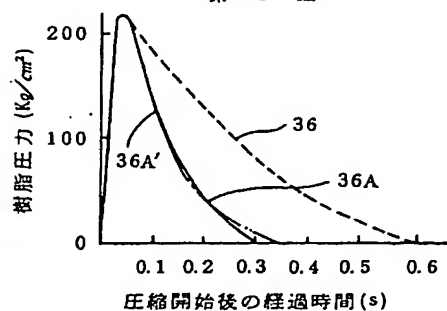
第1図



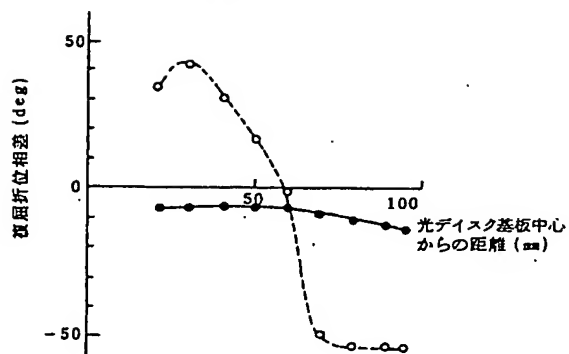
第 2 図



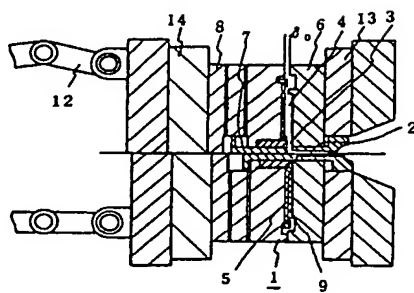
第 3 図



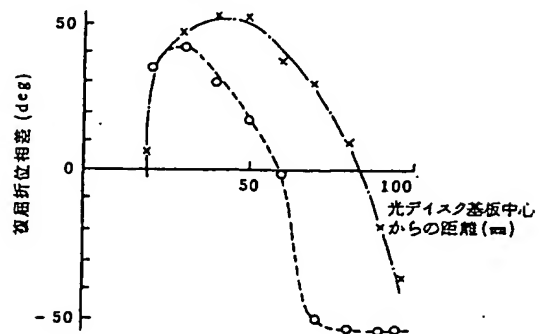
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第1頁の続き

⑦発 明 者

松 浦

義 隆

兵庫県明石市二見町福里字西之山523-1 東洋機械金属
株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-101913

(43)Date of publication of application : 26.04.1991

(51)Int.Cl.

B29C 45/56

B29C 45/77

(21)Application number : 02-089195

(71)Applicant : HITACHI LTD

TOYO MACH & METAL CO LTD

(22)Date of filing : 05.04.1990

(72)Inventor : YOSHII MASAKI

EBINUMA NAOTAKE

KANEDA AIZO

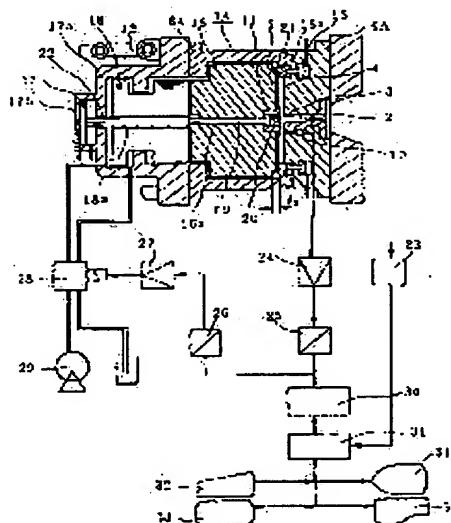
MATSUURA YOSHITAKA

(54) INJECTION COMPRESSION MOLDING METHOD AND ITS DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable molding whose molding distortion is little, by a method wherein pressure to be applied to resin at a compression process in injection compression molding is controlled based on a pressure profile established beforehand.

CONSTITUTION: After compression force is applied to resin in a cavity 4 with a key board 32 or a floppy disk 33, a resin pressure profile to release the compression force immediately is established on CPU 31. The CPU 31 operates hydraulic pressure of a compression cylinder on the basis of established resin pressure corresponding to the time $t=t_2$ elapsed from completion of cutting of a gate, this hydraulic pressure signal actuates a servovalve 28, hydraulic pressure is applied to the inside of a compression hydraulic cylinder 17a and the pressure is applied to the resin in the cavity 4. When a resin pressure signal detected by a sensor 10 is applied to the CPU 31, the CPU 31 operates the hydraulic pressure of the compression cylinder to be applied to the CPU 31 next time with a deviation Δp with the established resin pressure corresponding to the time $t=t_2$ elapsed from the completion of the cutting of the gate and established resin pressure corresponding to the time $t=t_2+\Delta t$ elapsed. This hydraulic pressure signal is applied to the servovalve 28 and resin pressure at the time $t=t_2+\Delta t$ elapsed is controlled through the compression core 18.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office